

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-107164

(P2002-107164A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークシート* (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	G 2 C 0 3 2
G 0 8 G 1/0969		G 0 8 G 1/0969	2 F 0 2 9
G 0 9 B 29/00		G 0 9 B 29/00	C 5 H 1 8 0
29/10		29/10	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-301740 (P2000-301740)

(22) 出願日 平成12年10月2日 (2000.10.2)

(71) 出願人 000109768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 加地孝典

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 石橋 登

愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ  
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100092495

弁理士 蛭川 昌信 (外7名)

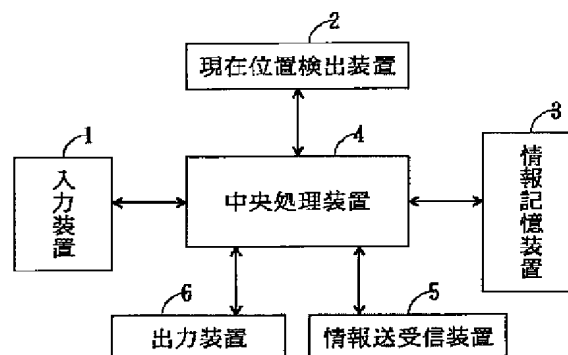
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置およびその記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 中間地点で遠回りの経路が探索されるのを防止する。

【解決手段】 移動体の現在地を検出し、検出した現在地情報と、上位の道路から下位の道路までの道路の詳細度に応じて階層化された全地図データに基づいて目的地までの経路を探索し、探索した経路情報を出力し、所定時間ごと、或いは所定距離ごとに、前記地図データに基づいて現在地から目的地までの最適経路を探索するようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 目的地までの経路を探索して案内するナビゲーション装置において、移動体の現在地を検出する現在地検出手段と、上位の道路から下位の道路までの道路の詳細度に応じて階層化された地図データを含む経路探索に必要な情報を記憶した情報記憶手段と、前記現在地検出手段により検出した現在地情報と、前記情報記憶手段に記憶された道路の詳細度に応じて階層化された地図データに基づいて経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段により探索された経路情報を出力する出力手段と、前記経路情報を前記出力手段へ出力する制御手段と、を備え、前記経路探索手段は、所定時間ごと、或いは所定距離ごとに前記地図データに基づいて現在地から目的地までの最適経路を探索することを特徴とする車両用ナビゲーション装置。

【請求項2】 前記経路探索手段は、渋滞を考慮して現在地から目的地までの最適経路を探索し、前記制御手段は探索結果に基づいて経路情報を出力手段へ出力することを特徴とする請求項1記載の車両用ナビゲーション装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記経路探索手段により探索された新経路と現在の経路とを比較し、新経路における所要時間または経路長さが現在の経路より小さいとき、新経路情報を出力手段へ出力することを特徴とする請求項1または2記載の車両用ナビゲーション装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記経路探索手段により探索された新経路と現在の経路とを比較し、新経路における所要時間または経路長さが現在の経路より小さいことを条件に、自動的に、またはマニュアル指示に基づいて案内経路を新経路に切り換えて出力手段へ出力することを特徴とする請求項1または2記載の車両用ナビゲーション装置。

【請求項5】 前記制御手段は、探索された新経路と現在の経路との差分情報を出力手段へ出力することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか記載の車両用ナビゲーション装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記現在地検出手段により検出された車両の現在地から前記経路探索手段により探索された新経路と現在の経路が分岐するルート分岐点までの距離を算出し、該距離が所定値より小さいことを条件に新経路を出力手段へ出力することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか記載の車両用ナビゲーション装置。

【請求項7】 移動体の現在地を検出し、検出した現在地情報と、上位の道路から下位の道路までの道路の詳細度に応じて階層化された地図データに基づいて目的地ま

での経路を探索し、探索した経路情報を出力するプログラムを内蔵した記憶媒体において、

所定時間ごと、或いは所定距離ごとに、前記地図データに基づいて現在地から目的地までの最適経路を探索するプログラムを内蔵したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項8】 探索した新経路が現在の経路より時間的、距離的に優れていることを条件に、自動的に、またはマニュアル指示に基づいて現在の経路を新経路に切り換えて出力するプログラムを内蔵したことを特徴とする請求項7記載の記憶媒体。

【請求項9】 新経路と現在の経路が分岐するルート分岐点までの距離が所定値より小さいか否かを判定する第1ステップ、

第1ステップでの判定でルート分岐点までの距離が所定値より小さいと判定されたことを条件に新経路における所要時間または経路の長さが現在の経路より小さいか否かを判定する第2ステップ、

第2ステップでの判定で新経路における所要時間または経路の長さが現在の経路より小さいことを条件に新経路の経路情報を出力する、

プログラムを内蔵したことを特徴とする請求項7記載の記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は経路案内中に新経路を探索するようにした車両用ナビゲーション装置及び記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のナビゲーション装置において、出発地から目的地までの経路を短時間で探索するために、上位の主要道路（高速道路、首都高速道路、有料道路、国道）から下位の一般道路まで、道路の詳細度に応じて階層化された地図データを記憶しておき、出発地近傍及び目的地近傍においては、下位階層の道路を含めた経路探索を行い、出発地と目的地の間では、上位階層の道路により経路探索を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の経路探索方法では、出発地、目的地近傍のみ全ての道路を考慮した探索を行うために、出発地と目的地の間地点では、明らかに近道と思われる一般道（下位階層に記憶されている道路）が存在するにも拘わらず、上位階層に記憶されている主要道路のみが探索されてしまい、遠回りの案内をしてしまうことがある。例えば、図9に示すように、細線で示す一般道路の近道があっても、太線で示すような国道が最適経路として探索されてしまい、遠回りの案内がされてしまう。

【0004】本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、所定時間経過ごと、或いは所定距離走行ごとに、新たに上位階層、下位階層の全道路データを使って経路探

索し、出発地と目的地の中間地点において遠回りの案内が行われるのを防止することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、目的地までの経路を探索して案内するナビゲーション装置において、移動体の現在地を検出する現在地検出手段と、上位の道路から下位の道路までの道路の詳細度に応じて階層化された地図データを含む経路探索に必要な情報を記憶した情報記憶手段と、前記現在地検出手段により検出した現在地情報と、前記情報記憶手段に記憶された道路の詳細度10 に応じて階層化された地図データに基づいて経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段により探索された経路情報を出力する出力手段と、前記経路情報を前記出力手段へ出力する制御手段とを備え、前記経路探索手段は、所定時間ごと、或いは所定距離ごとに前記地図データに基づいて現在地から目的地までの最適経路を探索することを特徴とする。また、本発明は、移動体の現在地を検出し、検出した現在地情報と、上位の道路から下位の道路までの道路の詳細度に応じて階層化された地図データに基づいて目的地までの経路を探索し、探索した経路情報を表示して出力するプログラムを内蔵した記憶媒体において、所定時間ごと、あるいは所定距離ごとに、現在地から目的地までの最適経路を探索するプログラムを内蔵したことを特徴とする。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明のナビゲーション装置の構成例を示す図である。経路案内に関する情報を入力する入力装置1、自車両の現在位置に関する情報を検出する現在位置検出装置2、経路の算出に必要なナビゲーション用データや経路案内に必要な表示/音声の案内データとプログラム（アプリケーション及び/又はOS）等が記録されている情報記憶装置3、経路探索処理や経路案内に必要な表示/音声案内処理、さらにシステム全体の制御を行う中央処理装置4、車両の走行に関する情報である、例えば道路情報、交通情報を受信したり、車両の現在位置に関する情報を検出したり、さらに現在位置に関する情報を受信したりする情報送受信装置5、経路案内に関する情報を出力する出力装置6から構成されている。

【0007】入力装置1は、目的地を入力したり、運転者の意志によりナビゲーション処理を中央処理装置4に指示する機能を備えている。その機能を実現するための手段として、目的地を電話番号や地図上の座標などに入力したり、経路案内をリクエストしたりするタッチスイッチやジョグダイヤル等のリモートコントローラ等を用いることができる。また、本発明では音声入力による対話を行うための装置を備えており、音声入力装置として機能する。また、ICカードや磁気カードに記録されたデータを読み取るための記録カード読み取り装置を付

加することもできる。また、ナビゲーションに必要なデータを蓄積し、運転者の要求により通信回線を介して情報提供する情報センターや、地図データや目的地データ、簡易地図、建造物形状地図などのデータを有する携帯型の電子装置等の情報源との間でデータのやり取りを行うためのデータ通信装置を付加することもできる。

【0008】現在位置検出装置2は、衛星航法システム（GPS）を利用して車両の現在位置情報を入手するもの、車両の進行方位を、例えば地磁気を利用することにより絶対方位で検出する絶対方位センサ、車両の進行方位を、例えばステアリングセンサ、ジャイロセンサを利用することにより相対方位で検出する相対方位センサ、例えば車輪の回転数から車両の走行距離を検出する距離センサ等から構成される。

【0009】情報記憶装置3は、ナビゲーション用のプログラム及びデータを記憶した外部記憶装置で、例えばCD-ROMやDVD-ROM等からなっている。プログラムは、経路探索などの処理を行うためのプログラム、本実施例記載のフローチャートに示される処理プログラムや経路案内に必要な表示出力制御、音声入力により対話的に案内を行うためのプログラム及びそれに必要なデータ、音声案内に必要な音声出力制御を行うためのプログラム及びそれに必要なデータが格納されている。記憶されるデータとしては、上位の道路から下位の道路までの道路の詳細度に応じて階層化された地図データ、表示用地図データ、案内データ、マップマッチングデータ、目的地データ、登録地点データ、道路データ、ジャンル別データ、ランドマークデータ、カレンダーデータ等のファイルからなり、ナビゲーション装置に必要なすべてのデータが記憶されている。なお、本発明は、CD-ROMにはデータのみ格納し、プログラムは中央処理装置に格納するタイプのものにも適用可能である。

【0010】中央処理装置4は、経路探索処理、経路案内情報の出力制御、出力装置に出力する情報の制御の他、種々の演算処理を実行するCPU、情報記憶装置3のCD-ROMからプログラムを読み込んで格納するフラッシュメモリ、フラッシュメモリのプログラムチェック、更新処理を行うプログラム（プログラム読み込み手段）を格納したROM、設定された目的地の地点座標、道路名コードNo.等の探索された経路案内情報や演算処理中のデータを一時的に格納するRAMからなっている。また、この他にも図示は省略するが、入力装置1からの音声入力による対話処理を行ったり、CPUからの音声出力制御信号に基づいて情報記憶装置3から読み出した音声、フレーズ、1つにまとまった文章、音等を合成してアナログ信号に変換してスピーカに出力する音声プロセッサ、通信による入出力データのやり取りを行う通信インタフェースおよび現在位置検出装置2のセンサ信号を取り込むためのセンサ入力インタフェース、内部ダイアグ情報に日付や時間を記入するための時計などを

備えている。なお、前記した更新処理を行うプログラムを外部記憶装置に格納しておいてもよい。

【0011】本発明に係るプログラム、その他ナビゲーションを実行するためのプログラムは全て外部記憶媒体であるCD-ROMに格納されてもよいし、それらプログラムの一部または全てが本体側のROM42に格納されていてもよい。この外部記憶媒体に記憶されたデータやプログラムが外部信号としてナビゲーション装置本体の中央処理装置に入力されて演算処理されることにより、種々のナビゲーション機能が実現される。

【0012】本発明のナビゲーション装置は、上記のように外部記憶装置のCD-ROMからプログラムを読み込むための比較的大容量のフラッシュメモリ、CDの立ち上げ処理を行うプログラム（プログラム読み込み手段）を格納した小容量のROMを内蔵する。フラッシュメモリは、電源が切断しても記憶情報が保持される、つまり不揮発性の記憶手段である。そして、CDの立ち上げ処理として、プログラム読み込み手段であるROMのプログラムを起動してフラッシュメモリに格納したプログラムチェックを行い、情報記憶装置3のCD-ROMのディスク管理情報等を読み込む。プログラムのローディング処理（更新処理）は、この情報とフラッシュメモリの状態から判断して行われる。

【0013】情報送受信装置5は、衛星航法システム（GPS）を利用して現在位置や日付、時間情報等を入手するGPS受信装置、FM多重放送、電波ビーコン、光ビーコン等を利用して交通情報等を入手するためのVICS（登録商標）情報受信装置、携帯電話、パソコン等を利用することにより、情報センター（例えばATIS）や他車両と情報を双方向に通信するためのデータ送

受信装置等から構成される。

【0014】出力装置6は、運転者が必要な時に案内情報を音声および／または画面により出力したり、中央処理装置4でナビゲーション処理されたデータなどをプリント出力する機能を備えている。そのための手段として、入力データを画面表示したり、経路案内画面を表示するディスプレイ、中央処理装置4で処理したデータや情報記憶装置3に格納されたデータをプリント出力するプリンタ、経路案内を音声で出力するスピーカなどを備えている。

【0015】ディスプレイは、簡易型の液晶表示器等により構成されており、中央処理装置4が処理する地図データや案内データに基づく交差点拡大図画面、分岐点拡大図画面、走行中の現ルートや新たに探索したルート、各ルートにおける目的地に関する情報、目的地名、時刻、距離、進行方向矢印、擬人化したキャラクターの画像等を表示する。ディスプレイへ送られてくる画像データは、2値画像データ（ビットマップデータ）であるので、専用の画像信号線を介してではなく、シリアル通信等で使用する通信線を使用し、また、他の通信線を兼用

することもできる。なお、ディスプレイにはビットマップデータを一時的に保持するメモリが備えられている。

【0016】このディスプレイは、運転席近傍のインストルメントパネル内に設けられており、運転者はこれを見ることにより自車両の現在地を確認したり、またこれからの経路についての情報を得ることができる。また、図示は省略するが、ディスプレイの表示画面にタッチパネル、タッチスクリーン等を含むタブレットを使用し、画面に触れる、或いは画面をなぞることにより、地点入力、道路入力等を行えるように構成してもよい。

【0017】本発明のナビゲーション装置のシステム全体の流れを説明すると、中央処理装置4に情報記憶装置3からプログラムが読み込まれて経路案内のプログラムが起動されると、現在位置検出装置2により現在位置を検出して現在位置を中心としてその周辺地図を表示すると共に、現在位置の名称等を表示する。次に、地名や施設名称等の目標名、電話番号や住所、登録地点、道路名等を用いて目的地を設定し、現在位置から目的地までの経路探索を行う。経路が決まると、現在位置検出装置2による現在位置追跡を行いながら経路案内を行う。そして、所定時間経過ごと、或いは所定距離走行ごとに、新たに上位階層、下位階層の道路地図データを使って経路探索し、時間的、距離的に現在の経路より優れた新経路が探索できたとき、自動的またはマニュアル指示により新経路による案内に切り換え、新経路が現在の経路に対して優れていないときは、現在の経路での案内を続け、同様の経路案内を目的地に到着するまで繰り返す。

【0018】本実施例では出発地、目的地を設定して探索した経路を案内中に、所定時間経過ごと、或いは所定距離走行ごとに、新たに上位階層から下位階層に含まれる全道路データを使って経路探索し、新しい経路と現在案内中の経路との間の時間的、距離的な優劣を比較し、比較結果に基づいてきめ細かい案内を行おうとするものであり、以下に詳細に説明する。図2は本発明で使用する地図データの構造を説明する図である。地図データはレイヤ1-レイヤ2-レイヤ3のように階層構造をしており、レイヤ1はすべての地図データからなる下位階層、レイヤ2は高速・有料道路、国道、県道からなる中位階層、レイヤ3は高速・有料道路、国道からなる上位階層を示しており、上位階層になるにつれて地図データは粗くなる。従来では、出発地と目的地の中間地点では、上位階層に含まれる主要道路のみで経路探索が行われていたため、場合によっては遠回りの経路が探索されてしまい、きめ細かな案内が十分に行われているとは言えなかった。本発明では、出発地と目的地の中間地点でも全階層の地図データを検索して経路探索する。

【0019】各レイヤにはその道路が属するエリアを示すブロック番号が付され、下位レイヤのブロック番号と上位レイヤのブロック番号とは図3に示すように関連付けられて情報記憶装置に記憶されている。図3の例で説

明すると、上位レイヤ3のブロック番号1には、レイヤ2のブロック番号1~4が含まれ、レイヤ2のブロック番号1には、レイヤ1のブロック番号1~6が含まれている。この階層構造の地図データを用いて経路探索する場合、例えば、現在地の位置座標がレイヤ1のブロック番号1、目的地の位置座標がレイヤ1のブロック番号6にある場合、レイヤ2のブロック番号1のデータを読み出せば、現在地と目的地の間の全地図データが読み出され、これに基づいて経路探索することができる。同様に、現在地の位置座標がレイヤ2のブロック番号1、目的地の位置座標がレイヤ2のブロック番号2にある場合、レイヤ3のブロック番号1を読み出せばよい。もちろん、現在地と目的地の位置座標が同じレイヤの同じブロック番号にある場合はそのブロック番号のみのデータを読みだせばよい。

【0020】すなわち、図4に示すように、現在地と目的地とがレイヤ1のあるブロック番号にあるとすると、それぞれのブロック番号がレイヤ2のブロック番号のいずれにあるかみて、レイヤ2においてもブロック番号が異なる場合には、レイヤ3をみると両者が含まれるブロック番号が存在する。このように、現在地と目的地の位置座標が含まれるブロック番号が見つければ、このデータを読みだすことにより、全地図データを使用して経路探索することができる。

【0021】次に、本発明における経路探索処理について説明する。図5は本発明の経路探索処理フローを説明する図である。本発明では所定の条件が成立したとき、経路案内中に新たに現在地から目的地までの最適経路の探索をする。まず、探索起動条件が成立したか否か判断する(ステップS1)。本実施例の探索起動条件は、  
A条件：前回の探索から2 km以上走行した  
B条件：前回のルート探索から5分以上経過した  
C条件：現ルートの案内交差点が1 km以内にはない  
としたとき、(A条件or B条件) and C条件というものである。つまり、A条件かB条件が成立し、かつC条件が成立した場合に探索起動条件が成立する。ここで、A条件、B条件、C条件は例示であって、例えばA条件、B条件は現ルートの特性に応じて自動またはマニュアルで変更できるようにしてもよく、C条件は探索処理時間が短縮されればより短くしてよい。また、A条件のみ、或いはB条件のみだけでもよいし、あるいは、(A条件and C条件)等、任意に変更可能である。こうして探索起動条件が成立すると、後述する全ルート探索を行い(ステップS2)、表示条件が成立したか否か判断する(ステップS3)。

【0022】本実施例の表示条件は、  
D条件：新経路が、現在の経路に比して目的地までの所要時間が短縮される、或いは走行距離が短い(新経路< 現経路)

E条件：現在地からルート分岐点(現在の経路から新経

路へ移行する分岐点)までの距離が2 km以内としたとき、(D条件and E条件)というものである。つまり、D条件が成立し、かつE条件が成立した場合に表示条件が成立する。ここで、所要時間の計算方法は、予め道路種別ごとに平均速度が決められており(例えば、高速道路は60 km/h、一般道路は40 km/h)、経路を構成する道路を道路種別ごとに平均速度で除算し、その合計により求める。渋滞を考慮する場合には、予め渋滞度に応じて道路種別ごとに平均速度を決めておき、渋滞度、かつ道路種別に応じた所要時間の計算を行う。なお、平均速度は予め決められたものでもよいが、ユーザーが入力するものでもよい。また、D条件に代えて、新経路と現在の経路とが異なるという条件にしてもよい。そして、これらの条件が成立しなければステップS1に戻り、成立すれば探索処理は終了し、画面に新経路についての表示がされる。なお、現在地からルート分岐点までの距離が2 km以内としたのは、2 km以上先にルート分岐点のある新経路の案内は、ユーザーにとって現時点では必要とされない可能性が高いためである。また、表示条件はD条件のみ、E条件のみだけでもよい。

【0023】なお、表示条件を(D条件and E条件)とする場合に、D条件を満たすのか否か判断した後、E条件を満たすか否か判断してもよいし、その逆でもよいが、D条件とE条件の判定順序について説明する。まず、現在地から2 km以内にルート分岐点があるか否かを判定する。次に、ルート分岐点までの距離が2 km以内にあると判定した場合には、現ルートと新ルートの所要時間と、経路の長さを求めD条件を判定する。すなわち、E条件をD条件より先に判定する。E条件の判定は現在地から、多くても2 kmの道路を使って判定することができる。なぜなら、新ルートと現在のルートを形成するそれぞれのリンク番号の中から、現在地から2 km以内のリンク同士を照らし合わせて、全てのリンク番号が同じであると2 km以内にルート分岐点がなく、異なるリンク番号があると2 km以内にルート分岐点があると判定できるからである。一方、D条件は経路を形成する全ての道路を使って判定するのでE条件の判定に比して、多くの時間を要する。したがって、表示条件を(D条件and E条件)とする場合には、D条件あるいはE条件のいずれかが満たされない場合に表示条件を満たしていないことになるので、まず、はやく判定できるE条件を判定することで表示条件の判定を効率よく行うことができる。

【0024】また、E条件は例示であって、探索起動条件の所定時間(本実施例では5分)をパラメータとして自動的に変動してもよいしユーザーがマニュアルで変更できるようにしてもよい。さらには、現在の車速または過去の平均車速を求め、その値と探索起動条件の所定時間に基つき変動してもよい。このように車速と起動条件

10

20

30

40

50

の時間から表示条件を設定することにより、車両が新経路のルート分岐点に到達する前に、さらに探索起動条件が成立し、別の新経路が表示されてしまうことを防ぐことができる。

【0025】現在地からルート分岐点までの距離（上の例では2km）を計算する方法について図7、図8により説明する。

【0026】図8において、現ルート上の番号8、9、10、11、12、13、14は現ルートを構成するリンク番号を示し、新ルート上の番号10、11、100、101、102は新ルートを構成するリンク番号を示している。車両現在地は番号10のリンク上にあり、現在地から番号10のリンク終端までの距離がDである。

【0027】図7において、 $dist = D$ 、 $Lpos =$  現ルートの現在地（車両現在地）から次のリンクの番号、 $Lsub =$  新ルートの現在地（車両現在地）から次のリンクの番号とする（ステップS21）。現ルートの最後のリンクまで取り出したか否か、即ち、目的地までのリンクを取り出したか否かを判断し（ステップS22）、取り出していない場合には、 $Lpos$ と $Lsub$ とが異なるか否かを判断する（ステップS23）。同じ場合には、ルートは分岐していないので、 $dist = dist +$  リンク長とし（ステップS25）、 $Lpos$ を現ルートの次のリンクの番号、 $Lsub$ を新ルートの次のリンクの番号として更新する（ステップS26）。次いで、ステップS22に戻り同様の処理を行う。そして、ステップS23において、 $Lpos$ と $Lsub$ が異なる場合には、ルートが分岐しているので、その時の $dist$ をルート分岐点までの距離とする（ステップS24）。以上の処理により、現在地から分岐点までの距離を計算することができる。

【0028】次に、図5の全ルート探索（ステップS2）の処理フローについて図6により説明する。まず、現在地、目的地の位置座標を決定し（ステップS11）、最も詳細な地図データからなるレイヤーであって、現在地、目的地の位置座標が含まれるレイヤーのブロック番号を読み出す（ステップS12）。次いで、現在地と目的地が含まれるブロック番号が同じか否かを判断し（ステップS13）、同じであれば読み出したブロック内の地図データを全て読み込む（ステップS14）。また、ブロック番号が異なればその上位レイヤーのブロック番号を各々読み出し（ステップS15）ステップS13に戻って同様の処理を同じブロック番号になるまで繰り返す。こうして読み出した同じブロック内の全地図データにより探索処理を行う（ステップS16）。なお、渋滞を考慮した探索を行う場合には、VICS等の情報受信装置により受信した交通情報をメモリに記憶しておき、渋滞が発生している道路データをメモリから読み出し探索コストを重くする。このようにすることにより、

渋滞の発生している道路は渋滞していない同じ道路に比べ探索され難くなる。

【0029】なお、現在の経路よりも優れた新経路が探索された場合には、案内経路を自動的に現在の経路から新経路に切り換えてもよいし、ユーザーに選択させ、そのマニュアル指示により案内を切り換えてもよい。選択方法は、例えば、所定時間の間に「キャンセル」を音声やジョイスティック等で入力すると、現在の経路がそのまま案内され、何も入力しない場合には、経路の変更の意思があるとなし、新経路を案内する。また、経路を選択する場合に、ユーザーは選択するための経路情報がほしいので、新経路が現在の経路より距離が短いのか、或いは所要時間が少ないのかを表示する。表示する場合には、優れている点を即座に理解できるように、経路の差分情報（〇〇m短縮、あるいは△△分短縮）を表示する。また、新経路を現在の経路と異なる色で同時に表示し、差分情報の隣に新経路の色を表示することによって、新経路の位置と新経路がすぐれている点を同時に把握できるようにする。

【0030】また、本発明の地図データ構造、探索方法は上記実施例の内容に限定されるものではなく、地図の詳細度に応じて階層毎に記憶した地図データを用いた探索であれば、いろいろなものに応用が可能である。また、例えば、上記実施例では、レイヤ3の地図データは必ず現在地と目的地を含む地図を記憶していることになるが、このようにすると、レイヤ3の地図がかなり広範囲の地図データとなってしまう、探索の効率が悪い。そこで、レイヤ3を複数のブロック毎の地図からなるように記憶するようにしてもよい。このように最も粗い地図を複数のブロックに分けて記憶する場合には、最上位のレイヤになっても現在地と目的地を含むブロックの地図がない場合がある。そこで、最上位から1つ下のレイヤのブロック番号に対し、〇番のブロックと△番のブロックの場合には最上位のレイヤの×番のブロックを使用するように関連情報とさらに最上位のレイヤを記憶しておく。そして、現在地と目的地が最上位のレイヤにおいて同一のブロックにない場合に、その2つのブロックの関連情報から最上位のブロックの地図を読み出して探索するようにしてもよい。

【0031】本発明のルート分岐点までの距離を算出する方法は上記実施例の内容に限定されるものではなく、いろいろなものに応用が可能である。例えば、上記実施例では、現ルートと新ルートが同じリンクであるか否かを判断して、異なる場合に現ルートと新ルートが分岐すると判断している。これは現ルートと新ルートが同じ詳細度のレイヤの地図データからなり、各々のリンクの長さが同じ場合の求め方である。これに対して、現ルートと新ルートの地図データの詳細度が異なり、リンクの長さが異なる場合のルート分岐点までの距離を算出する方法は次の通りである。

【0032】図8において、新ルートがリンク番号の10-1、100-2の2つのリンクから構成され（新ルートのレイヤが粗いと仮定）、現ルートが10~14の5つのリンクから構成されている場合に、新ルートのリンク番号10-1はリンク番号10と11からなると認識するので、新ルートの10-1と現ルートの10、11は同じリンク番号と判断する。同様にリンク番号100-2はリンク番号100、101、102であると認識するので、新ルートの100-2と現ルートの12はリンク番号が全くことなる。すなわち、リンク番号100-2の中にリンク番号12は含まれないと判断する。したがって、ルート分岐点はリンク番号11と12の繋がる点であると判断する。ルート分岐点までの距離はルート分岐点までのリンクの長さで現在の情報に基づき図8のごとく、算出することができる。

### 【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、以下ののような効果を達成することができる。

①所定時間、所定距離ごとに道路の詳細度に応じて階層に分けられた地図データを使って経路探索を行うようにしたので、遠回りの案内が防止され、きめ細かい案内をすることが可能となる。

②渋滞を考慮して経路探索を行うようにしたので、時間的に遠回りの案内を行うことを防止することができる。＊

＊③現在の経路より優れていない経路を案内することを防止することができる。

④案内経路を現在の経路より優れている新経路に切り換えることができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の車両用ナビゲーション装置の構成例を示す図である。

【図2】 地図データ構造を説明する図である。

【図3】 地図データ構造を説明する図である。

10 【図4】 階層構造地図データによるルート探索を説明する図である。

【図5】 本発明の経路探索処理フローを説明する図である。

【図6】 全ルート探索処理を説明する図である。

【図7】 現在地から分岐点までの距離算出を説明する図である。

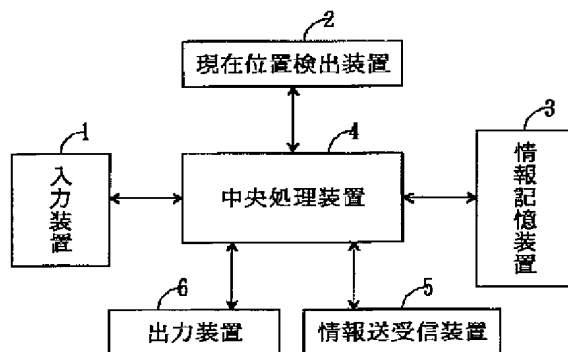
【図8】 現在地から分岐点までの距離算出を説明する図である。

20 【図9】 出発地と目的地の中間地点での探索経路を説明する図である。

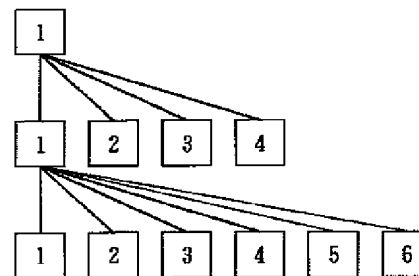
### 【符号の説明】

1…入力装置、2…現在位置検出装置、3…情報記憶装置、4…中央処理装置、5…情報送受信装置、6…出力装置。

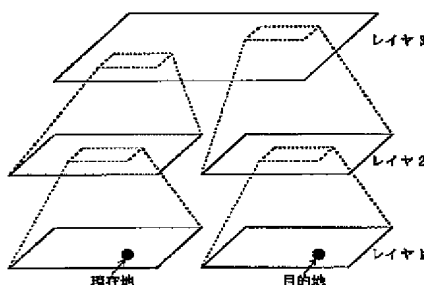
【図1】



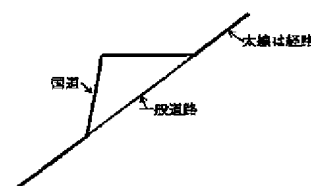
【図3】



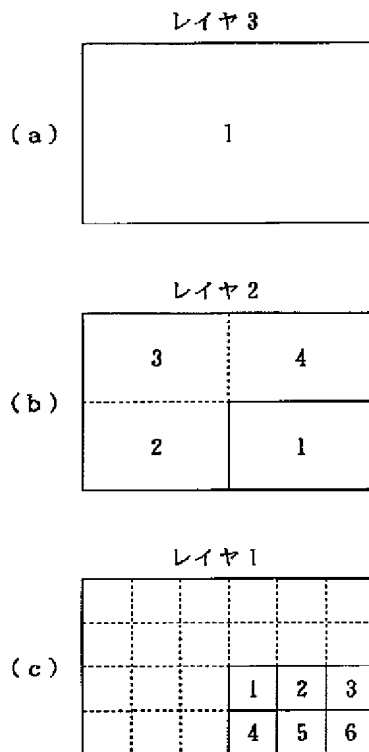
【図4】



【図9】

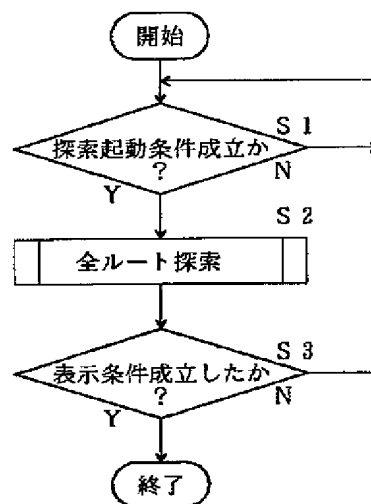


【図2】

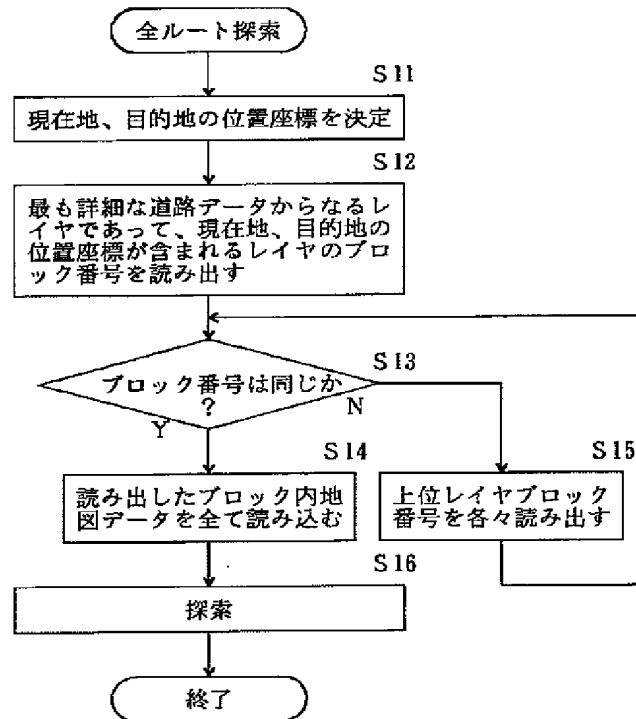


レイヤ1  
すべての道路データ  
レイヤ2  
高速・有料道路、国道、県道  
レイヤ3  
高速・有料道路、国道

【図5】

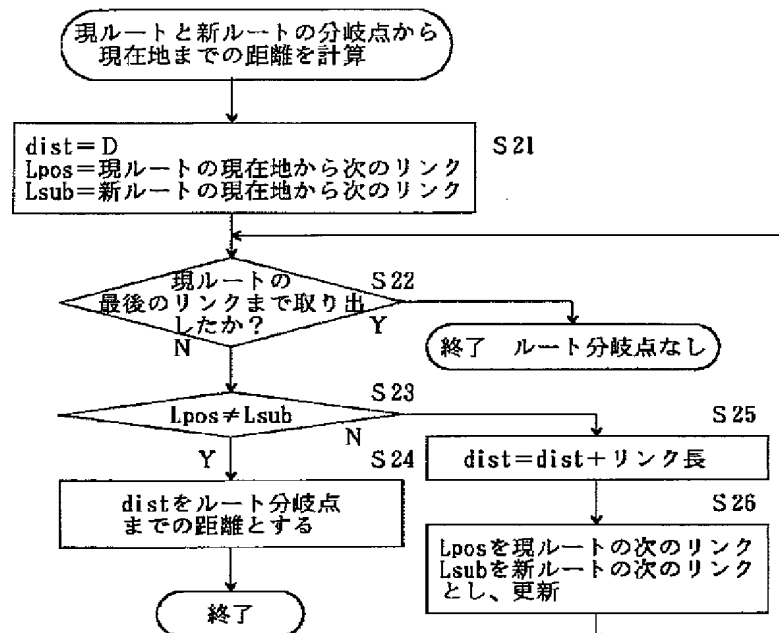


【図6】

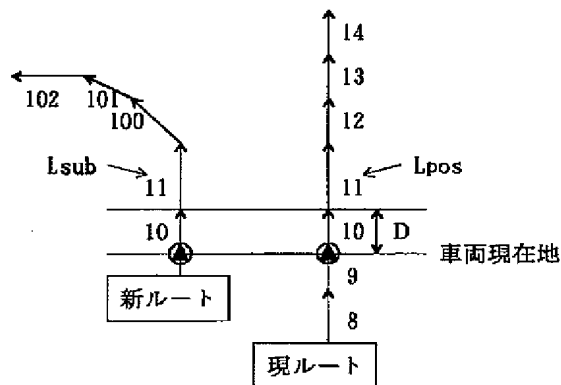




【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 山田邦博  
愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシ  
ン・エィ・ダブリュ株式会社内

Fターム(参考) 2C032 HC08 HD21  
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02  
AC04 AC08 AC14 AC18  
5H180 AA01 BB02 BB04 BB13 EE18  
FF04 FF05 FF12 FF13 FF22  
FF25 FF27 FF33